

CLIPPEDIMAGE= JP02000149977A

PAT-NO: JP02000149977A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000149977 A

TITLE: FUEL CELL STACK

PUBN-DATE: May 30, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
WARIISHI, YOSHINORI	N/A
FUJII, YOSUKE	N/A
OKAZAKI, KOJI	N/A
YAMAMOTO, AKIO	N/A
OKAMOTO, TAKAFUMI	N/A
TANAKA, MANABU	N/A
SATO, SHUJI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HONDA MOTOR CO LTD	N/A

APPL-NO: JP10316616

APPL-DATE: November 6, 1998

INT-CL (IPC): H01M008/24

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To uniformly distribute at least one fluid out of fuel gas, oxidant gas and a cooling medium to respective unit cells of a

fuel cell  
stacked inside a fuel cell stack, and to simplify constitution.

SOLUTION: Unit fuel cells 12 and the first and second separators 14, 16 are stacked alternately, wedge members 70 are inserted integrally ranging over plural unit cells 12 in a fuel gas supplying passage 38, an oxidant gas supplying passage 40 and a cooling water supplying passage 42, and in a fuel gas discharge passage 44, an oxidant gas discharge passage 46 and a cooling water discharge passage 48, which are communicated holes respectively, and fluid is distributed uniformly to the respective unit cells 12 via the wedge part 70.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-149977  
(P2000-149977A)

(43) 公開日 平成12年5月30日 (2000.5.30)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 1 M 8/24

識別記号

F I  
H 0 1 M 8/24

サーチワード (参考)  
R 5 H 0 2 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-316616

(22) 出願日 平成10年11月6日 (1998.11.6)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社  
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 割石 義典

埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本  
田技術研究所内

(72) 発明者 藤井 祥介

埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本  
田技術研究所内

(74) 代理人 100077665

弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

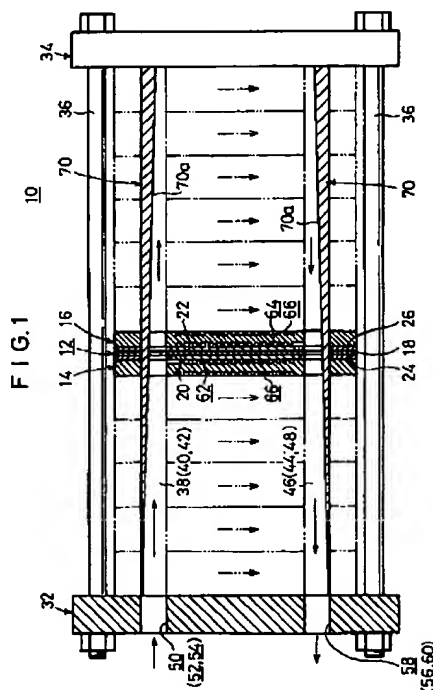
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池スタック

(57) 【要約】

【課題】少なくとも燃料ガス、酸化剤ガスまたは冷却媒体のいずれかの流体を、燃料電池スタック内に積層されている各単位燃料電池セルに均一に分配するとともに、構成の簡素化を可能にする。

【解決手段】単位燃料電池セル12と第1および第2セパレータ14、16とを交互に積層するとともに、連通孔である燃料ガス供給流路38、酸化剤ガス供給流路40および冷却水供給流路42と、燃料ガス排出流路44、酸化剤ガス排出流路46および冷却水排出流路48とに、複数の単位燃料電池セル12に跨って楔部材70が一体的に挿入され、この楔部材70を介して各単位燃料電池セル12に対し流体を均一に分配する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】電解質をアノード側電極およびカソード側電極で挟んで構成される単位燃料電池セルと、セパレータとを交互に積層するとともに、

少なくとも燃料ガス、酸化剤ガスまたは冷却媒体のいずれかの流体を、前記単位燃料電池セルに分配するための連通孔が設けられた燃料電池スタックであって、前記連通孔に複数の前記単位燃料電池セルに跨って一体的に挿入され、複数の前記単位燃料電池セルに対し前記流体を均一に分配するための挿入部材を備えることを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項2】請求項1記載の燃料電池スタックにおいて、前記挿入部材は、前記連通孔内で該連通孔の開口断面積を前記燃料電池スタックの流体出入口から該燃料電池スタックの内部側に向かって変化させる楔部材を備えることを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項3】請求項2記載の燃料電池スタックにおいて、前記楔部材は、前記流体が接する平面部位の途上に凹凸部分が設けられることを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項4】請求項1記載の燃料電池スタックにおいて、前記挿入部材は、前記セパレータの流体通路に連通する切り欠き部を有するとともに、前記連通孔内で前記切り欠き部の大きさが前記燃料電池スタックの流体出入口から該燃料電池スタックの内部側に向かって変化する管体を備えることを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項5】請求項4記載の燃料電池スタックにおいて、前記管体は、回転防止用の止め部を有することを特徴とする燃料電池スタック。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電解質をアノード側電極とカソード側電極で挟んで構成される単位燃料電池セルとセパレータとを、交互に積層した燃料電池スタックに関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えば、固体高分子型燃料電池では、通常、高分子イオン交換膜（陽イオン交換膜）からなる電解質の両側にそれぞれアノード側電極およびカソード側電極を配置した単位燃料電池セルを、セパレータによって挟持することにより互いに積層して燃料電池スタックを構成している。

【0003】この種の燃料電池スタックにおいて、アノード側電極に供給された燃料ガス、例えば、水素ガスは、触媒電極上で水素イオン化され、適度に加湿された電解質を介してカソード側電極側へと移動する。その間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。カソード側電極には、酸化剤ガス、例えば、酸素ガスあるいは空気が供給されているために、このカソード側電極において、前記水素イオン、

前記電子および酸素が反応して水が生成される。

【0004】この場合、高分子イオン交換膜からなる電解質は、イオン透過性を保持するために十分に加湿させておく必要がある。このため、一般的には、燃料電池の外部に設けられているガス加湿装置を用いて酸化剤ガスと燃料ガスを加湿し、これらを水蒸気として燃料電池スタックに送ることにより、電解質を加湿するように構成されている。

【0005】ところで、燃料電池スタックには、複数の単位燃料電池セルがセパレータを介装して積層されており、この燃料電池スタック内には、各単位燃料電池セルに燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却水（冷却媒体）を供給するための連通孔が複数の単位燃料電池セルを一体的に貫通して形成されている。その際、燃料電池スタック内に積層されている各単位燃料電池セルには、それぞれの発電性能を維持するために燃料ガス等の流体を均等に供給する必要がある。

【0006】そこで、例えば、特開平8-213044号公報に開示された燃料電池が知られている。この従来技術では、流入口から流入した燃料を複数の単電池のそれぞれに分配する分配流路を備え、この分配流路内に、前記流入口との間に隙間を設けて燃料整流部材が配置されている。この整流部材は、燃料を透過する多孔質体により所定の厚みに形成されており、分配流路内の燃料を整流するように機能している。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、燃料電池スタックでは、単位燃料電池セルとセパレータとが交互に積層されているため、連通孔内には前記セパレータ毎に段差が生じてしまい、燃料等の流体が前記連通孔内を円滑に流れることができず、圧損が増大する。これにより、単位燃料電池セル毎に、流体を均一に分配することができないという問題が指摘されている。そこで、連通孔の開口断面積を拡大することが考えられるが、これによりスタックが大きくなってしまい、システム全体が大型化するという問題がある。

【0008】本発明はこの種の問題を解決するものであり、連通孔内の圧損を低減して各単位燃料電池セルに流体を均一に分配することが可能な燃料電池スタックを提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に係る燃料電池スタックでは、少なくとも燃料ガス、酸化剤ガスまたは冷却媒体のいずれかの流体をそれぞれ単位燃料電池セルに分配するための連通孔に、複数の前記単位燃料電池セルに跨って挿入部材が一体的に挿入されている。これにより、連通孔内に段差がなくなるため、連通孔内の圧損を減少させて流体の分配を均一化することができる。従って、連通孔の開口断面積を大きくすることなく積層数を増加させ得るとともに、単位燃料電池セル当たりの圧損

を均一化し、各単位燃料電池セルに対して流体を均一に分配することが可能になる。

【0010】さらに、複数の単位燃料電池セルに跨って挿入部材が一体的に挿入されるため、燃料電池スタック全体としての剛性を有効に向上させることができる。その上、単位燃料電池セルとセパレータとの位置決め用部材、例えば、ノックピン等が不要になり、構成の簡素化が図られる。

【0011】また、挿入部材は、連通孔内でこの連通孔の開口断面積を流体出入口から内部側に向かって変化させる楔部材を備えている。従って、例えば、連通孔の開口断面積を縮小させることにより、流体速度を速めて流体圧力を下げることができ、前記連通孔のインレット（入口）側の静圧分布とアウトレット（出口）側の静圧分布との差圧を均一にして流体の均一分配が容易に遂行される。この楔部材は、流体が接する面に平滑化処理が施されており、連通孔内での圧損を有効に低減して流体の均一分配性が一層向上する。

【0012】ここで、楔部材には、平面部位の途上に凹凸部分が設けられている。このため、燃料電池スタック内の流体、特に、冷却水の分配を意識的に変化させることが可能になり、比較的高温となり易いスタック中央部の冷却水流量を増加させることによって、前記燃料電池スタック内全体の温度分布を均一化することができる。

【0013】さらに、セパレータ自体には、同一寸法の連通孔を形成すればよく、寸法の異なる連通孔を有した多種類のセパレータを用意する必要がない。これにより、量産に適し、極めて汎用性に優れるという効果がある。なお、楔部材は絶縁材料で形成されているため、隣接する単位燃料電池セルが短絡することがなく、各単位燃料電池セルの発電に影響を及ぼすことがない。その上、楔部材の傾斜に沿って排水することができ、燃料電池スタック外への生成水の排出が有効に行われる。

【0014】また、挿入部材は管体を備えており、この管体はセパレータの流体通路に連通する切り欠き部を有するとともに、前記連通孔内で発生する圧損分布によって前記切り欠き部の大きさが前記燃料電池スタックの流体出入口から該燃料電池スタックの内部側に向かって変化している。これにより、連通孔のインレット側の静圧分布とアウトレット側の静圧分布との差圧を均一にし、均一なガス分配性を確保することができる。

【0015】さらに、管体には、止め部が設けられているため、燃料電池スタック内でこの管体が回転することがなく、また、前記管体には、流体が接する内面に平滑化処理が施されているため、前記流体の円滑な流れが確保される。なお、管体は、隣接する単位燃料電池セルが短絡して各単位燃料電池セルの発電に影響を与えないように絶縁材料で形成されている。

【0016】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1の実施形態

に係る燃料電池スタック10の要部縦断面説明図であり、図2は、前記燃料電池スタック10の一部分解斜視説明図である。

【0017】燃料電池スタック10は、単位燃料電池セル12と、この単位燃料電池セル12を挟持する第1および第2セパレータ14、16とを備え、必要に応じてこれらが複数組だけ積層されている。単位燃料電池セル12は、固体高分子電解質膜18と、この電解質膜18を挟んで配設されるアノード側電極20およびカソード側電極22とを有する。

【0018】図2に示すように、単位燃料電池セル12の両側には、第1および第2ガスケット24、26が設けられ、前記第1ガスケット24は、アノード側電極20を収容するための大きな開口部28を有する一方、前記第2ガスケット26は、カソード側電極22を収容するための大きな開口部30を有する。

【0019】単位燃料電池セル12と第1および第2ガスケット24、26とが、第1および第2セパレータ14、16によって挟持され、これらが水平方向に複数組積層される。単位燃料電池セル12と第1および第2セパレータ14、16の積層方向両端部には、第1および第2エンドプレート32、34が配置され、タイロッド36を介して前記第1および第2エンドプレート32、34が一体的に締め付け固定されている（図1および図3参照）。

【0020】図2に示すように、燃料電池スタック10内には、連通孔として上部側に燃料ガス供給流路38、酸化剤ガス供給流路40および冷却水供給流路42が一体的に形成されるとともに、下部側には、燃料ガス排出流路44、酸化剤ガス排出流路46および冷却水排出流路48が一体的に形成されている。

【0021】図3に示すように、第1エンドプレート32の上部側には、燃料ガス供給流路38に連通する燃料ガス用入口50と、酸化剤ガス供給流路40に連通する酸化剤ガス用入口52と、冷却水供給流路42に連通する冷却水用入口54とが形成されるとともに、この第1エンドプレート32の下部側には、燃料ガス排出流路44に連通する燃料ガス用出口56と、酸化剤ガス排出流路46に連通する酸化剤ガス用出口58と、冷却水排出流路48に連通する冷却水用出口60とが形成される。

【0022】図2に示すように、第1セパレータ14のアノード側電極20に対向する面部14aには、燃料ガス供給流路38と燃料ガス排出流路44とを連通して左右に蛇行しながら上下方向に延在する第1流路62が形成される。第2セパレータ16のカソード側電極22に対向する面部16aには、酸化剤ガス供給流路40と酸化剤ガス排出流路46とを連通して左右に蛇行しながら上下方向に延在する第2流路64が形成される。第1および第2セパレータ14、16のそれぞれ他方の面部には、冷却水供給流路42と冷却水排出流路48とを連通

して左右に蛇行しながら上下方向に延在する第3流路66が形成される(図1参照)。

【0023】図1および図4に示すように、燃料ガス供給流路38および燃料ガス排出流路44には、複数の単位燃料電池セル12に跨って楔部材(挿入部材)70が一体的に挿入される。この楔部材70は、絶縁材料、例えば、樹脂系材料で形成されており、少なくとも燃料ガス(例えば、水素ガス)が接する面70aに鏡面仕上げ等の平滑化処理が施されている。酸化剤ガス供給流路40および酸化剤ガス排出流路46と、冷却水供給流路42および冷却水排出流路48とは、同様に楔部材70が挿入されている。

【0024】第1の実施形態に係る燃料電池スタック10は、第1エンドプレート32に燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却水の出入口が設けられる、所謂、カウンタフロータイプである。このタイプでは、スタック内の流路圧損が大きい場合に、図5に示すような静圧分布を有する一方、スタック内の流路圧損が小さい場合に、図8に示すような静圧分布を有する。

【0025】この場合、燃料電池スタック10では、連通孔である燃料ガス供給流路38および燃料ガス排出流路44がそれほど長尺ではなく、それぞれの流路抵抗が小さいために、図5に示すような静圧分布を示す。そこで、燃料ガス供給流路38および燃料ガス排出流路44には、楔部材70が燃料電池スタック10の内部側に向かって開口断面積が縮小するように配置される。一方、酸化剤ガス供給流路40および酸化剤ガス排出流路46と、冷却水供給流路42および冷却水排出流路48とは、同様に楔部材70が内部に向かって従って開口断面積が縮小するように配置されている。

【0026】このように構成される燃料電池スタック10の動作について、以下に説明する。

【0027】予め水蒸気が含まれた水素ガス(燃料ガス)が、第1エンドプレート32に形成された燃料ガス用入口50から燃料ガス供給流路38に対して供給されるとともに、水蒸気が含まれた酸化剤ガスである空気(または酸素ガス)が、酸化剤ガス用入口52から酸化剤ガス供給流路40に対して供給される。

【0028】燃料ガス供給流路38に導入された水素ガスは、第1流路62に沿って下方向に移動しながら単位燃料電池セル12のアノード側電極20に供給される。一方、酸化剤ガス供給流路40に導入された空気は、同様に第2流路64に沿って下方向に移動しながら単位燃料電池セル12を構成するカソード側電極22に供給される。これにより、水素ガスは、水素イオン化されて電解質膜18を介してカソード側電極22側へと移動し、各単位燃料電池セル12で発電が行われる。

【0029】なお、未使用の水素ガスは、燃料ガス排出流路44から燃料ガス用出口56に送られるとともに、未使用の空気は、酸化剤ガス排出流路46から酸化剤ガ

ス用出口58に導出される。また、冷却水供給流路42には、冷却水用入口54から冷却水が供給されている。この冷却水は、第1および第2セパレータ14、16の第3流路66を流れることによって各単位燃料電池セル12の冷却を行った後、冷却水用出口60から導出される。

【0030】ところで、カウンタフロータイプの燃料電池スタック10において、連通孔、例えば、燃料ガス供給流路38および燃料ガス排出流路44がさほど長尺ではなくかつ流路抵抗が小さい場合、図5に示すような静圧分布を有している。すなわち、燃料ガス用入口50から奥にいくに従って圧力が上昇するとともに、燃料ガス用出口56から奥にいくにしたがって圧力が上昇している。

【0031】そこで、第1の実施形態では、燃料ガス供給流路38および燃料ガス排出流路44に、内部側に向かって開口断面積を縮小させるように楔部材70が配置されている。このため、燃料ガス供給流路38に供給された水素ガスは、この燃料ガス供給流路38の奥側にいくに従って、楔部材70を介して流速が速められ、この奥側のガス圧力が減少することになる。一方、燃料ガス排出流路44に導入された未使用の水素ガスは、燃料ガス用出口56に向かって流速が遅くなり、前記燃料ガス用出口56側のガス圧力が上昇する。

【0032】これにより、第1の実施形態では、連通孔内の圧損を低減させるとともに、この連通孔のインレット側の静圧とアウトレット側の静圧との差圧が均一化され、燃料電池スタック10内の各単位燃料電池セル12への水素ガスの分配性が改善されて各単位燃料電池セル12の発電性能が有効に向上するという効果が得られる。

【0033】さらに、楔部材70は、互いに積層されている単位燃料電池セル12と第1および第2セパレータ14、16とを一体的に貫通しており、連通路である燃料ガス供給流路38および燃料ガス排出流路44内に、前記第1および第2セパレータ14、16による段差が生じることがない。このため、水素ガスの流れが阻止されることがなく、この水素ガスが燃料電池スタック10内を円滑かつ確実に流れて各単位燃料電池セル12に良好に供給されることになる。

【0034】その際、楔部材70の水素ガスに接する面70aが平滑化処理されているため、水素ガスの流れが一層に円滑になるという利点がある。また、楔部材70が一体的に挿入されるため、燃料電池スタック10全体の剛性が有効に向上するとともに、前記楔部材70の傾斜に沿って前記燃料電池スタック10内に生成された水を外部に容易に排出することが可能になる。さらにまた、単位燃料電池セル12と第1および第2セパレータ14、16とを互いに位置決めするノックピン等が不要になり、構成の簡素化が図られる。

【0035】一方、酸化剤ガス供給流路40および酸化剤ガス排出流路46と、冷却水供給流路42および冷却水排出流路48とにも、同様に楔部材70が挿入されている。従って、酸化剤ガスである空気または酸素ガスと冷却水とは、各単位燃料電池セル12に均一に分配されるという効果が得られる。

【0036】図6は、本発明の第2の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する楔部材（挿入部材）80の斜視説明図である。この楔部材80は、第1の楔部材70と同様に、水素ガス等の流体が接する面80aに鏡面仕10上げ等の平滑化処理が施されている。楔部材80の両側部には、例えば、燃料ガス供給流路38を構成する両壁面に挿入される断面円弧状のガイド部82a、82bが設けられる。

【0037】このため、楔部材80では、例えば、燃料ガス供給流路38に挿入される際、ガイド部82a、82bが前記燃料ガス供給流路38を構成する両壁面に支持される。これにより、楔部材80が、燃料ガス供給流路38内で位置ずれを惹起することを確実に阻止することができる。また、ガイド部82a、82bの流体に接20する面に鏡面仕上げを施すことにより、連通孔内の圧損を一層低減でき、流体の分配を均一化することが可能になるという効果が得られる。

【0038】図7は、本発明の第3の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する楔部材（挿入部材）90の概略斜視説明図である。この楔部材90では、燃料ガス等の流体が接する面90aに平滑化処理が施されるとともに、この面90aの途上に凹凸部分、例えば、凹状部分92が設けられている。

【0039】これにより、第3の実施形態では、楔部材90の凹状部分92に対応して燃料電池スタックの中央部分における連通孔の開口断面積が拡大し、前記凹状部分92で流速が減速されて静圧が高くなる。従って、楔部材90を冷却水供給流路42に装着すれば、特に温度が高くなり易い燃料電池スタックの中央部分の冷却水の流量を増加させることができ、前記燃料電池スタック内の温度分布を全体として均一化することができるという効果が得られる。

【0040】なお、カウンタフロータイプである第1乃至第3の実施形態では、図5に示すように、連通孔内の流路圧損が大きい場合について説明したが、図8に示すように、連通孔の開口断面積が小さかったり、その長さが長尺である、あるいは、摩擦係数が大きい場合には、流路抵抗が大きくなって流体入口から内部に向かって圧力が低下する場合がある。

【0041】そこで、図9に示す第4の実施形態に係る燃料電池スタック10aが用いられる。なお、第1の実施形態に係る燃料電池スタック10と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0042】この燃料電池スタック10aでは、流体供給流路である供給連通孔100に楔部材70が配置されるとともに、この楔部材70は、流体入口側から内部に向かって開口断面積が拡大するように設定されている。流体排出流路である排出連通孔102にも、同様に楔部材70が配置されるとともに、この楔部材70は、燃料電池スタック10aの内部から流体出口側に向かって開口断面積が拡大するように配置されている。

【0043】このように構成される燃料電池スタック10aでは、第1エンドプレート32の流体入口側から供給連通孔100に流体が導入されると、この流体が楔部材70の面70aに沿って内部に移動する際に流速が減速され、流体圧力が上昇する。一方、排出連通孔102では、内部から流体出口側に向かって流体圧力が増大する。これにより、供給連通孔100内の静圧と排出連通孔102内の静圧との差圧を均一化することができる。

【0044】図10は、本発明の第5の実施形態に係る燃料電池スタック10bの概略説明図である。なお、第4の実施形態に係る燃料電池スタック10aと同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0045】燃料電池スタック10bは、第1エンドプレート32に流体入口110が設けられるとともに、第2エンドプレート34に流体出口112が設けられており、所謂、クロスフロータイプである。このタイプでは、燃料電池スタック10b内の流路圧損が大きい場合に、図11に示すような静圧分布を有する一方、燃料電池スタック10b内の流路圧損が小さい場合に、図12に示すような静圧分布を有する。

【0046】燃料電池スタック10bでは、図11に示すような静圧分布を示しており、供給連通孔100には、第1エンドプレート32から第2エンドプレート34に向かって開口断面積が縮小するように楔部材70が配置される一方、排出連通孔102には、前記第1エンドプレート32から前記第2エンドプレート34に向かって開口断面積が拡大するように前記楔部材70が配置されている。

【0047】これにより、第5の実施形態では、流体入口110から供給連通孔100に流体が供給されると、この流体が第2エンドプレート34側に向かって移動する際に圧力が減少する。一方、排出連通孔102に導入された流体は、流体出口112側に向かって昇圧される。このため、供給連通孔100内および排出連通孔102内の静圧の差圧を容易に均一化することができるという効果が得られる。

【0048】さらにまた、図12に示す圧力分布を有する場合には、図13に示すように、第6の実施形態に係る燃料電池スタック10cが用いられる。なお、第5の実施形態に係る燃料電池スタック10bと同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略

する。

【0049】この燃料電池スタック10cでは、供給連通孔100内の流体圧力を第1エンドプレート32から第2エンドプレート34側にいくに従って上昇させるように、楔部材70が配置されている。これにより、第6の実施形態では、供給連通孔100および排出連通孔102内の差圧を有効に均一化することができるという効果が得られる。

【0050】図14は、本発明の第7の実施形態に係る燃料電池スタック120の要部縦断面説明図である。なお、第1の実施形態に係る燃料電池スタック10と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0051】燃料電池スタック120は、連通孔である燃料ガス供給流路38、酸化剤ガス供給流路40および冷却水供給流路42と、燃料ガス排出流路44、酸化剤ガス排出流路46および冷却水排出流路48とに配置される管体(挿入部材)122を備える。

【0052】図15に示すように、管体122は、各単位燃料電池セル12側に開放される切り欠き部124を有するとともに、この切り欠き部124の大きさが、連通孔内で燃料電池スタック120の流体出入口から該燃料電池スタック120の内部側に向かって変化している。例えば、切り欠き部124は、流体出入口が形成されている第1エンドプレート32から燃料電池スタック120の内部側に向かって幅広に設定されている。

【0053】管体122の一部には、第2エンドプレート34に形成された溝部126に嵌合してこの管体122の回転を防止するための止め部128が膨出形成されている。管体122は、樹脂等の絶縁材料で形成されるとともに、流体が接する内面130に平滑化処理が施されている。

【0054】このように構成される燃料電池スタック120では、例えば、燃料ガス供給流路38に水素ガスが供給されると、この水素ガスは、管体122の切り欠き部124から第1流路62に沿って各単位燃料電池セル12のアノード側電極20に供給される。

【0055】ここで、切り欠き部124は、第1エンドプレート32から第2エンドプレート34に向かって幅広に設定されており、入口側である前記第1エンドプレート32側の第1流路62に水素ガスが流れ込みにくい一方、従来、ガス分配性が悪い奥側、すなわち、第2エンドプレート34側の第1流路62には、前記水素ガスが流れ込み易くなる。

【0056】これにより、第7の実施形態では、例えば、燃料電池スタック120内に積層されている各単位燃料電池セル12を構成するアノード側電極20に対して水素ガスを均一に分配することができ、各単位燃料電池セル12の発電性能を有効に維持することが可能になるという効果が得られる。

【0057】なお、切り欠き部124は、流体出入口が形成されている第1エンドプレート32から燃料電池スタック120の内部側に向かって幅広に設定されているが、連通孔内で前記第1エンドプレート32側に向かって幅広に設定してもよく、直線状の他、曲線状に設定してもよい。

【0058】また、燃料電池スタック120では、連通孔である燃料ガス供給流路38、酸化剤ガス供給流路40および冷却水供給流路42と、燃料ガス排出流路44、酸化剤ガス排出流路46および冷却水排出流路48とに管体122が配置されているが、いずれかの連通孔に、この管体122に代替して楔部材70、80または90を組み込んでもよい。

【0059】さらにまた、管体122内に楔部材70、80または90を挿入して構成してもよい。その際、管体122の切り欠き部124は、連通孔内で第1エンドプレート32から第2エンドプレート34側に向かって大きさを変化させたり、同一寸法に設定するようにしてもよい。

【0060】

【発明の効果】本発明に係る燃料電池スタックでは、少なくとも燃料ガス、酸化剤ガスまたは冷却媒体のいずれかの流体を単位燃料電池セルに分配するための連通孔に、複数の単位燃料電池セルに跨って挿入部材が一体的に挿入されており、この挿入部材を介して複数の単位燃料電池セルに対し前記流体を均一に分配することができる。

【0061】しかも、連通孔に段差が存在することがなく、流体の圧損を有効に低減することが可能になる。さらに、燃料電池スタック全体としての剛性を確保するとともに、単位燃料電池セルとセパレータとの位置決め用の手段が不要になり、構成の簡素化が図られる。

【0062】さらに、複数の単位燃料電池セルに流体を均一に分配するためには、通常、大きな開口断面積を有する連通孔が必要であるが、この連通孔内に楔部材を挿入することにより、前記連通孔の開口断面積を小さくすることができ、燃料電池スタック全体の小型化およびシステム全体の小型化が容易に図られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る燃料電池スタックの要部縦断面説明図である。

【図2】前記燃料電池スタックの一部分斜視説明図である。

【図3】前記燃料電池スタックの斜視説明図である。

【図4】前記燃料電池スタックを構成する単位燃料電池セルと第1および第2セパレータとに楔部材が挿入された状態の斜視説明図である。

【図5】カウンタフロータイプの連通孔の静圧分布説明図である。

【図6】本発明の第2の実施形態に係る燃料電池スタック



クを構成する楔部材の斜視説明図である。

【図7】本発明の第3の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する楔部材の概略斜視説明図である。

【図8】カウンタフロータイプの連通孔の別の静圧分布説明図である。

【図9】本発明の第4の実施形態に係る燃料電池スタックの概略説明図である。

【図10】本発明の第5の実施形態に係る燃料電池スタックの概略説明図である。

【図11】クロスフロータイプの連通孔の静圧分布説明図である。

【図12】クロスフロータイプの連通孔の別の静圧分布説明図である。

【図13】本発明の第6の実施形態に係る燃料電池スタックの概略説明図である。

【図14】本発明の第7の実施形態に係る燃料電池スタックの要部縦断面説明図である。

【図15】前記第7の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する管体の斜視説明図である。

【符号の説明】

10、10a～10c、120…燃料電池スタック

12…単位燃料電池セル

14、16…セパ

レータ

18…電解質膜

電極

22…カソード側電極

ドプレート

38…燃料ガス供給流路  
供給流路

42…冷却水供給流路  
出流路

46…酸化剤ガス排出流路  
流路

62、64、66…流路  
…楔部材

70a、80a、90a…面  
ガイド部

92…凹状部分  
孔

102…排出連通孔

112…流体出口

124…切り欠き部

130…内面

20…アノード側

32、34…エン

40…酸化剤ガス

44…燃料ガス排

48…冷却水排出

70、80、90

82a、82b…

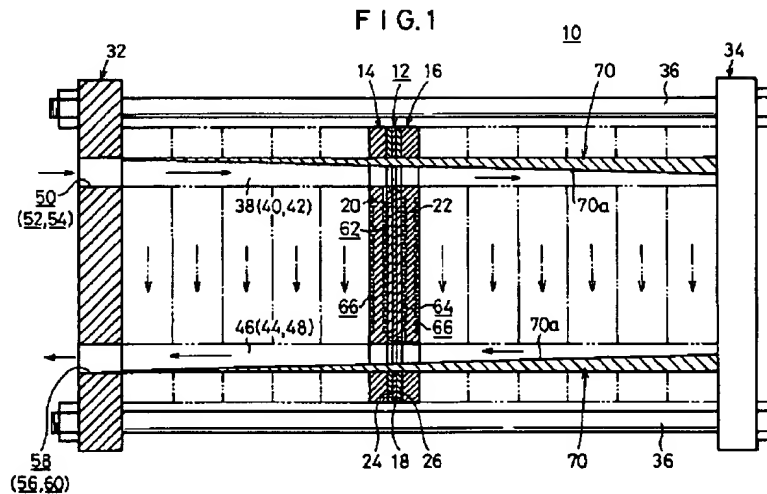
100…供給連通

110…流体入口

122…管体

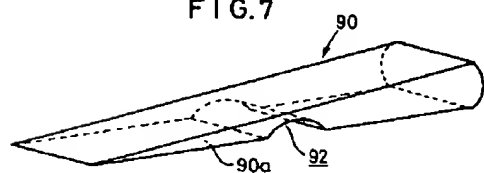
128…止め部

【図1】

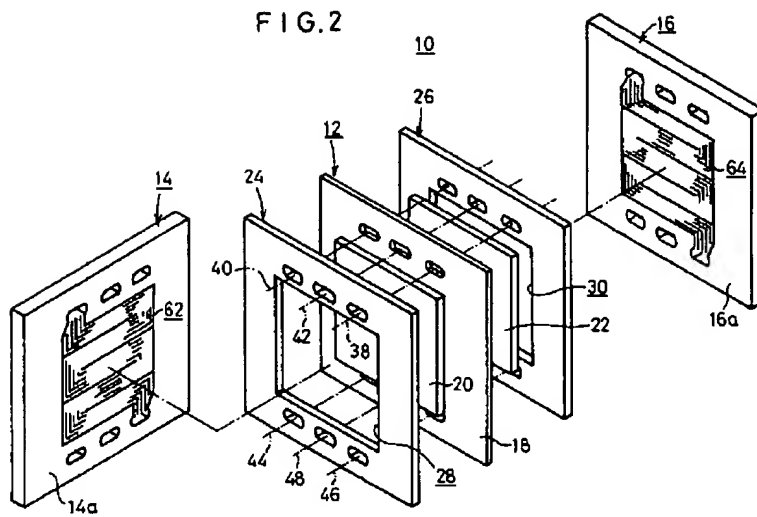


【図7】

FIG. 7

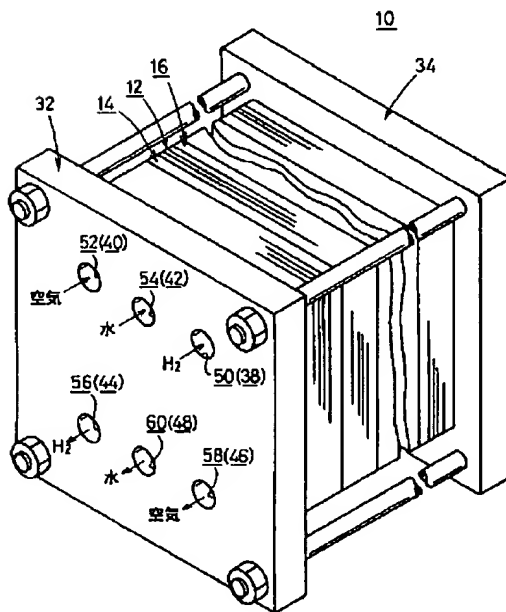


【図2】



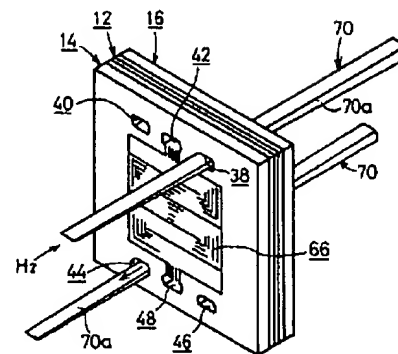
【図3】

FIG. 3



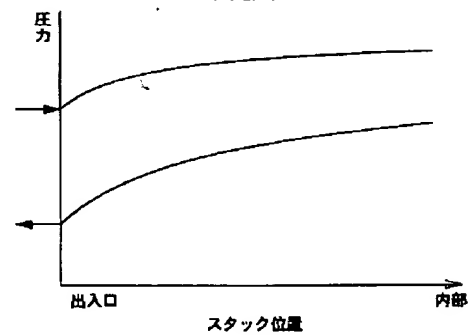
【図4】

FIG. 4



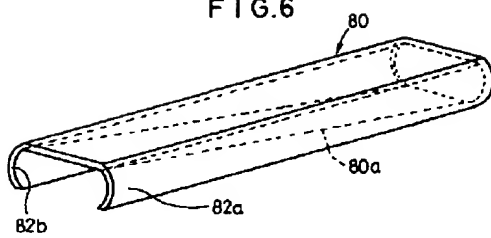
【図5】

FIG. 5



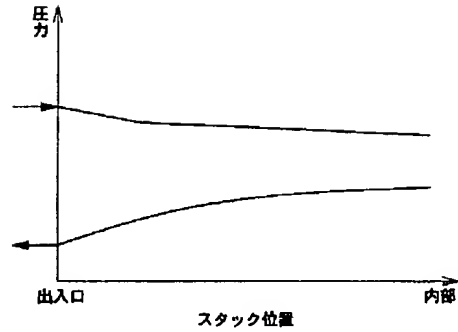
【図6】

FIG. 6



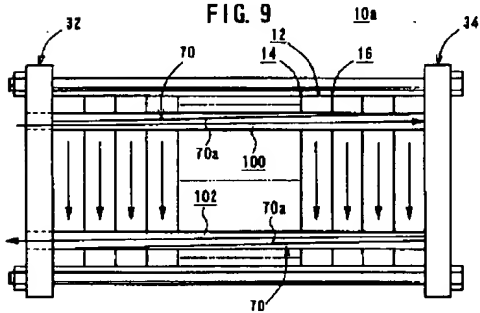
【図8】

FIG. 8



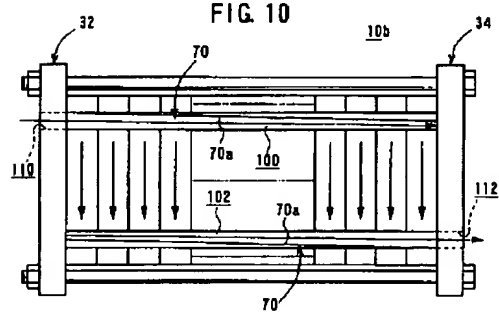
【図9】

FIG. 9



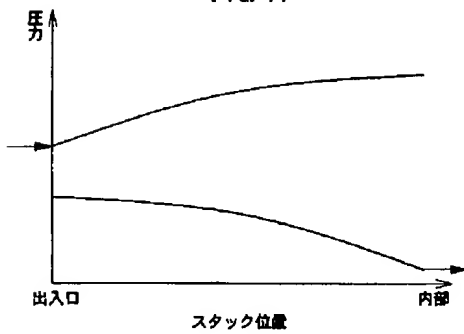
【図10】

FIG. 10



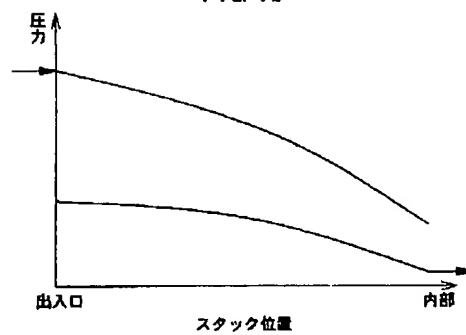
【図11】

FIG. 11



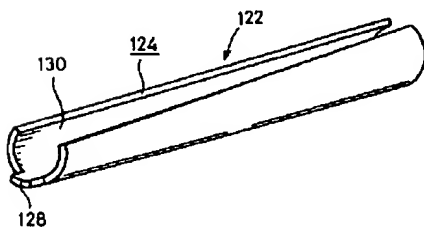
【図12】

FIG. 12

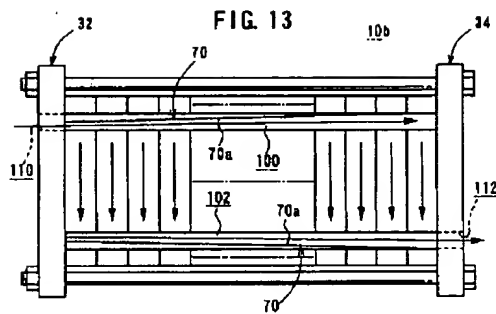


【図15】

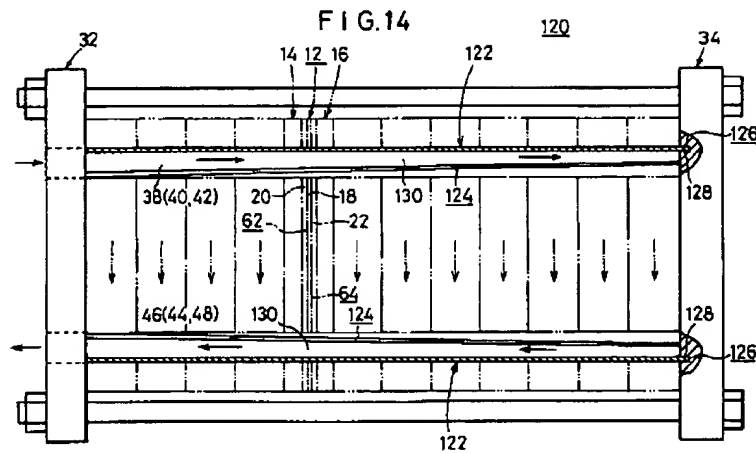
FIG. 15



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 岡崎 幸治  
埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本  
田技術研究所内  
(72)発明者 山本 晃生  
埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本  
田技術研究所内  
(72)発明者 岡本 隆文  
埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本  
田技術研究所内

(72)発明者 田中 学  
埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本  
田技術研究所内  
(72)発明者 佐藤 修二  
埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本  
田技術研究所内  
Fターム(参考) 5H026 AA06 CC03 CC06 CC08 CC10  
CX06 HH02

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-149977

(43)Date of publication of application : 30.05.2000

(51)Int. Cl.

H01M 8/24

(21)Application number : 10-316616

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 06.11.1998

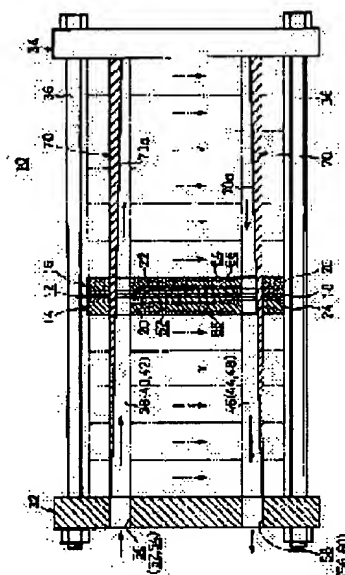
(72)Inventor : WARIISHI YOSHINORI  
FUJII YOSUKE  
OKAZAKI KOJI  
YAMAMOTO AKIO  
OKAMOTO TAKAFUMI  
TANAKA MANABU  
SATO SHUJI

## (54) FUEL CELL STACK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To uniformly distribute at least one fluid out of fuel gas, oxidant gas and a cooling medium to respective unit cells of a fuel cell stacked inside a fuel cell stack, and to simplify constitution.

SOLUTION: Unit fuel cells 12 and the first and second separators 14, 16 are stacked alternately, wedge members 70 are inserted integrally ranging over plural unit cells 12 in a fuel gas supplying passage 38, an oxidant gas supplying passage 40 and a cooling water supplying passage 42, and in a fuel gas discharge passage 44, an oxidant gas discharge passage 46 and a cooling water discharge passage 48, which are communicated holes respectively, and fluid is distributed uniformly to the respective unit cells 12 via the wedge part 70.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] the fuel cell stack characterized by providing the following -- it is -- the aforementioned free passage -- the fuel cell stack characterized by having an insertion member for being inserted in a hole in one ranging over two or more aforementioned unit fuel cell cells, and distributing the aforementioned fluid uniformly to two or more aforementioned unit fuel cell cells The unit fuel cell cell which consists of an anode lateral electrode and a cathode lateral electrode on both sides of an electrolyte. The run through-hole for distributing the fluid of either fuel gas, oxidizer gas or a cooling medium to the aforementioned unit fuel cell cell at least, while carrying out the laminating of the separator by turns.

[Claim 2] a fuel cell stack according to claim 1 -- setting -- the aforementioned insertion member -- the aforementioned free passage -- a hole -- inside -- this free passage -- the fuel cell stack characterized by having the cuneus material to which the opening cross section of a hole is changed from the fluid entrance of the aforementioned fuel cell stack toward the interior side of this fuel cell stack

[Claim 3] The aforementioned cuneus material is a fuel cell stack characterized by preparing a concavo-convex portion in the way of the flat-surface part which the aforementioned fluid touches in a fuel cell stack according to claim 2.

[Claim 4] while the aforementioned insertion member has the notching section which is open for free passage to the fluid channel of the aforementioned separator in a fuel cell stack according to claim 1 -- the aforementioned free passage -- a hole -- the fuel cell stack characterized by having the shell to which the size of the aforementioned notching section changes from the fluid entrance of the aforementioned fuel cell stack toward the interior side of this fuel cell stack inside

[Claim 5] It is the fuel cell stack characterized by the aforementioned shell having the stop section for rotation prevention in a fuel cell stack according to claim 4.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the fuel cell stack which carried out the laminating of the unit fuel cell cell which consists of an anode lateral electrode and a cathode lateral electrode on both sides of an electrolyte, and the separator by turns.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, by pinching with separator the unit fuel cell cell which has usually arranged the anode lateral electrode and the cathode lateral electrode, respectively on both sides of the electrolyte which consists of macromolecule ion exchange membrane (cation exchange membrane), a laminating is carried out mutually and the fuel cell stack consists of solid-state macromolecule type fuel cells.

[0003] In this kind of fuel cell stack, on a catalyst electrode, the fuel gas supplied to the anode lateral electrode, for example, hydrogen gas, is hydrogen-ion-ized, and it moves to a cathode lateral-electrode side through the electrolyte humidified moderately. The electron produced in the meantime is taken out by the external circuit, and is used as electrical energy of a direct current. Since oxidizer gas, for example, oxygen gas, or air is supplied, in this cathode lateral electrode, the aforementioned hydrogen ion, the aforementioned electron, and oxygen react, and water is generated by the cathode lateral electrode.

[0004] In this case, in order to hold ionic permeability, it is necessary to make the electrolyte which consists of macromolecule ion exchange membrane fully humidify. For this reason, by humidifying oxidizer gas and fuel gas generally using the gas humidification equipment formed in the exterior of a fuel cell, and sending to a fuel cell stack by making these into a steam, it is constituted so that an electrolyte may be humidified.

[0005] by the way, the free passage for two or more unit fuel cell cells infixing separator in a fuel cell stack, and the laminating being carried out to it, and supplying fuel gas, oxidizer gas, and cooling water (cooling medium) in this fuel cell stack at each unit fuel cell cell -- a hole penetrates two or more unit fuel cell cells in one, and is formed In that case, in order to maintain each power generation performance, it is necessary to supply fluids, such as fuel gas, to each unit fuel cell cell by which the laminating is carried out into the fuel cell stack equally.

[0006] The fuel cell indicated by JP,8-213044,A is known there. With this conventional technology, it has the distribution passage which distributes the fuel which flowed from the input to each of two or more cells, a crevice is prepared between the aforementioned inputs in this distribution passage, and the fuel rectification member is arranged. This rectification member is formed in predetermined thickness with the porosity object which penetrates fuel, and it is functioning as rectifying the fuel in distribution passage.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] since [ however, ] the laminating of a unit fuel cell cell and the separator is carried out by turns in the fuel cell stack -- a free passage -- a hole -- inside -- every aforementioned separator -- a level difference -- being generated -- fluids, such as fuel, -- the aforementioned free passage -- a hole -- inside cannot be flowed smoothly but a pressure loss increases Thereby, the problem that a fluid cannot be distributed uniformly is pointed out for every unit fuel cell cell. Then, although it is possible to expand the opening cross section of a run through-hole, a stack becomes large by this and there is a problem that the whole system is enlarged.

[0008] this invention solves this kind of problem, and it aims at offering the fuel cell stack which the pressure loss in a run through-hole is reduced, and can distribute a fluid to each unit fuel cell cell uniformly.

[0009]

[Means for Solving the Problem] the free passage for distributing the fluid of either fuel gas, oxidizer gas or a cooling medium to a unit fuel cell cell at least in the fuel cell stack concerning this invention, respectively -- ranging over two or more aforementioned unit fuel cell cells, the insertion member is inserted in the hole in one Thereby, since a level difference is lost in a run through-hole, the pressure loss in a run through-hole can be decreased, and distribution of a fluid can be equalized. Therefore, while making the number of laminatings increase, without enlarging the opening cross section of a run through-hole, the pressure loss per unit fuel cell cell is equalized, and it becomes possible to distribute a fluid uniformly to each unit fuel cell cell.

[0010] Furthermore, since an insertion member is inserted in one ranging over two or more unit fuel cell cells, the rigidity as the whole fuel cell stack can be raised effectively. Moreover, the member for positioning of a unit fuel cell cell and separator, for example, a dowel pin etc., becomes unnecessary, and simplification of composition is attained.

[0011] Moreover, the insertion member is equipped with the cuneus material to which the opening cross section of this run through-hole is changed toward the interior side of a fluid entrance shell within a run through-hole. therefore, a free passage -- making the opening cross section of a hole reduce -- fluid speed -- speeding up -- fluid pressure -- it can lower -- the aforementioned free passage -- differential pressure of the static pressure distribution by the side of the inlet (entrance) of a hole and the static pressure distribution by the side of an outlet (outlet) is made uniform, and uniform distribution of a fluid are carried out easily Data smoothing is performed to the field where a fluid touches, this cuneus material reduces the pressure loss within a run through-hole effectively, and its uniform distributivity of a fluid improves further.

[0012] Here, the concavo-convex portion is prepared in the way of a flat-surface part at cuneus material. For this reason, the temperature distribution in [ aforementioned / whole ] a fuel cell stack can be equalized by making the amount of circulating water flows of the stack center section where it becomes possible the fluid in a fuel cell stack, and to change distribution of cooling water intentionally especially, and they tend [ comparatively ] to serve as an elevated temperature increase.

[0013] furthermore -- the separator itself -- the free passage of the same size -- the free passage from which a size differs that what is necessary is just to form a hole -- it is not necessary to prepare the separator of varieties with the hole Thereby, it is suitable for mass production and is effective in excelling in versatility extremely. In addition, since cuneus material is formed by the insulating material, the adjoining unit fuel cell cell does not short-circuit it, and it does not affect power generation of each unit fuel cell cell. Moreover, it can drain along with the inclination of cuneus material, and eccrisis of the generation water to the outside of a fuel cell stack is performed effectively.

[0014] moreover -- while the insertion member is equipped with the shell and this shell has the notching section which is open for free passage to the fluid channel of separator -- the aforementioned free passage -- a hole -- the size of the aforementioned notching section is changing with the pressure-loss distributions generated inside from the fluid entrance of the aforementioned fuel cell stack toward the interior side of this fuel cell stack Thereby, differential pressure of the static pressure distribution by the side of the inlet of a run through-hole and the static pressure distribution by the side of an outlet can be made uniform, and uniform gas distributivity can be secured.

[0015] Furthermore, since data smoothing is performed to the inside to which this shell does not rotate within a fuel cell stack, and a fluid touches the aforementioned shell since the stop section is prepared, the smooth flow of the aforementioned fluid is secured to a shell. In addition, the shell is formed by the insulating material so that the adjoining unit fuel cell cell may short-circuit and power generation of each unit fuel cell cell may not be affected.

[0016]

[Embodiments of the Invention] Drawing 1 is important section longitudinal-section explanatory drawing of the fuel cell stack 10 concerning the 1st operation gestalt of this invention, and drawing 2 is 1 partial-solution tropia explanatory drawing of the aforementioned fuel cell stack 10.

[0017] The fuel cell stack 10 is equipped with the unit fuel cell cell 12 and the 1st and 2nd separator 14 and 16 which pinches this unit fuel cell cell 12, and the laminating of two or more sets of these is carried out if needed. The unit fuel cell cell 12 has the solid-state polyelectrolyte film 18, and the anode lateral electrode 20 and the cathode lateral electrode 22 arranged on both sides of this electrolyte film 18.

[0018] As shown in drawing 2, on both sides of the unit fuel cell cell 12, the 1st and 2nd gaskets 24 and 26 are formed, and while the 1st gasket 24 of the above has the big opening 28 for holding the anode lateral electrode 20, it has the big opening 30 for the 2nd gasket 26 of the above holding the cathode lateral electrode 22.

[0019] The unit fuel cell cell 12, the 1st, and 2nd gaskets 24 and 26 are pinched by the 1st and 2nd separator 14 and 16, and two or more set laminating of these is carried out horizontally. The 1st and 2nd end plates 32 and 34 are arranged, and through the tie rod 36, the above 1st and the 2nd end plate 32 and 34 bind tight in the direction both ends of a laminating of the unit fuel cell cell 12, the 1st, and 2nd separator 14 and 16 in one, and are being fixed to them (refer to drawing 1 and drawing 3).

[0020] As shown in drawing 2, while the fuel gas feeder current way 38, the oxidizer gas supply passage 40, and the cooling water feeder current way 42 are formed in an upper part side in one as a run through-hole, in the fuel cell stack 10, the fuel gas outflow way 44, the oxidizer gas outflow way 46, and the cooling water outflow way 48 are formed in one at the lower part side.

[0021] As shown in drawing 3, to the upper part side of the 1st end plate 32 While the entrance 50 for fuel gas which is open for free passage on the fuel gas feeder current way 38, the entrance 52 for oxidizer gas which is open for free passage to the oxidizer gas supply passage 40, and the entrance 54 for cooling water which is open for free passage on the cooling water feeder current way 42 are formed The outlet 56 for fuel gas which is open for free passage on the fuel gas outflow way 44, the outlet 58 for oxidizer gas which is open for free passage on the oxidizer gas outflow way 46, and the outlet 60 for cooling water which is open for free passage on the cooling water outflow way 48 are formed in the lower part side of this 1st end plate 32.

[0022] As shown in drawing 2, the 1st passage 62 which extends in the vertical direction is formed in field section 14a which counters the anode lateral electrode 20 of the 1st separator 14, opening the fuel gas feeder current way 38 and the fuel gas outflow way 44 for free passage, and moving in a zigzag direction right and left. The 2nd passage 64 which extends in the vertical direction is formed in field section 16a which counters the cathode lateral electrode 22 of the 2nd separator 16, opening the oxidizer gas supply passage 40 and the oxidizer gas outflow way 46 for free passage, and moving in a zigzag direction right and left. The 3rd passage 66 of the 1st and 2nd separator 14 and 16 which extends in the vertical direction is formed in the field section of another side, respectively, opening the cooling water feeder current way 42 and the cooling water outflow way 48 for free passage, and moving in a zigzag direction right and left (refer to drawing 1).

[0023] As shown in drawing 1 and drawing 4, ranging over two or more unit fuel cell cells 12, the cuneus material (insertion



member) 70 is inserted in the fuel gas feeder current way 38 and the fuel gas outflow way 44 in one. This cuneus material 70 is formed by the insulating material, for example, resin system material, and data smoothing, such as a mirror finish, is performed to field 70a which fuel gas (for example, hydrogen gas) touches at least. The cuneus material 70 is similarly inserted in the oxidizer gas supply passage 40 and the oxidizer gas outflow way 46, and the cooling water feeder current way 42 and the cooling water outflow way 48.

[0024] The fuel cell stack 10 concerning the 1st operation gestalt is the so-called counter flow type with which the entrance of fuel gas, oxidizer gas, and cooling water is established in the 1st end plate 32. By this type, when the passage pressure loss in a stack is large, while it has a static pressure distribution as shown in drawing 5, when the passage pressure loss in a stack is small, it has a static pressure distribution as shown in drawing 8.

[0025] In this case, by the fuel cell stack 10, since not a long picture but each passage resistance is so small, the fuel gas feeder current way 38 and the fuel gas outflow way 44 which are a run through-hole show a static pressure distribution as shown in drawing 5. Then, the cuneus material 70 is arranged on the fuel gas feeder current way 38 and the fuel gas outflow way 44 so that the opening cross section may contract toward the interior side of the fuel cell stack 10. It is arranged so that the opening cross section may contract to the oxidizer gas supply passage 40 and the oxidizer gas outflow way 46, and the cooling water feeder current way 42 and the cooling water outflow way 48 on the other hand as the cuneus material 70 goes to the interior similarly.

[0026] Thus, operation of the fuel cell stack 10 constituted is explained below.

[0027] While the hydrogen gas (fuel gas) with which the steam was contained beforehand is supplied to the fuel gas feeder current way 38 from the entrance 50 for fuel gas formed in the 1st end plate 32, the air (or oxygen gas) which is oxidizer gas by which the steam was contained is supplied from the entrance 52 for oxidizer gas to the oxidizer gas supply passage 40.

[0028] The hydrogen gas introduced into the fuel gas feeder current way 38 is supplied to the anode lateral electrode 20 of the unit fuel cell cell 12, moving downward along the 1st passage 62. On the other hand, the air introduced into the oxidizer gas supply passage 40 is supplied to the cathode lateral electrode 22 which constitutes the unit fuel cell cell 12, moving downward along the 2nd passage 64 similarly. Thereby, hydrogen gas is hydrogen-ion-ized, and moves to the cathode lateral-electrode 22 side through the electrolyte film 18, and power generation is performed in each unit fuel cell cell 12.

[0029] In addition, while intact hydrogen gas is sent to the outlet 56 for fuel gas from the fuel gas outflow way 44, intact air is drawn from the oxidizer gas outflow way 46 by the outlet 58 for oxidizer gas. Moreover, cooling water is supplied to the cooling water feeder current way 42 from the entrance 54 for cooling water. After this cooling water cools each unit fuel cell cell 12 by flowing the 3rd passage 66 of the 1st and 2nd separator 14 and 16, it is drawn from the outlet 60 for cooling water.

[0030] By the way, in the counter flow type fuel cell stack 10, it has the static pressure distribution when passage resistance is small, as the run through-hole 38, for example, a fuel gas feeder current way, and the fuel gas outflow way 44 not been long pictures so much, and shown in drawing 5. That is, the pressure is rising as it goes to the back from the outlet 56 for fuel gas, while a pressure rises as it goes to the back from the entrance 50 for fuel gas.

[0031] Then, with the 1st operation gestalt, the cuneus material 70 is arranged so that the fuel gas feeder current way 38 and the fuel gas outflow way 44 may be made to reduce the opening cross section toward an interior side. For this reason, the rate of flow will be sped up through the cuneus material 70, and the gas pressure by the side of this back will decrease as the hydrogen gas supplied to the fuel gas feeder current way 38 goes to the back side of this fuel gas feeder current way 38. On the other hand, the rate of flow becomes slow toward the outlet 56 for fuel gas, and, as for the intact hydrogen gas introduced into the fuel gas outflow way 44, the gas pressure by the side of the aforementioned outlet 56 for fuel gas rises.

[0032] thereby -- the 1st operation gestalt -- a free passage -- a hole -- while reducing an inner pressure loss -- this free passage -- the differential pressure of the static pressure by the side of the inlet of a hole and the static pressure by the side of an outlet is equalized, and the effect that the distributivity of the hydrogen gas to each unit fuel cell cell 12 in the fuel cell stack 10 is improved, and the power generation performance of each unit fuel cell cell 12 improves effectively is acquired

[0033] Furthermore, the cuneus material 70 has penetrated in one the unit fuel cell cell 12, the 1st, and 2nd separator 14 and 16 by which the laminating is carried out mutually, and the level difference by the above 1st and the 2nd separator 14 and 16 does not arise in the fuel gas feeder current way 38 which is a free passage way, and the fuel gas outflow way 44. For this reason, the flow of hydrogen gas will not be prevented, this hydrogen gas will flow the inside of the fuel cell stack 10 smoothly and certainly, and each unit fuel cell cell 12 will be supplied good.

[0034] Since data smoothing of the field 70a which touches the hydrogen gas of the cuneus material 70 is carried out in that case, there is an advantage that the flow of hydrogen gas becomes smooth at a monostromatic. Moreover, since the cuneus material 70 is inserted in one, while the rigidity of the fuel cell stack 10 whole improves effectively, it becomes possible to discharge easily outside the water generated in the aforementioned fuel cell stack 10 along with the inclination of the aforementioned cuneus material 70. The dowel pin which positions mutually the unit fuel cell cell 12, the 1st, and 2nd separator 14 and 16 becomes unnecessary further again, and simplification of composition is attained.

[0035] On the other hand, the cuneus material 70 is similarly inserted in the oxidizer gas supply passage 40 and the oxidizer gas outflow way 46, and the cooling water feeder current way 42 and the cooling water outflow way 48. Therefore, the effect that the air or oxygen gas which is oxidizer gas, and cooling water are uniformly distributed to each unit fuel cell cell 12 is acquired.

[0036] Drawing 6 is tropia explanatory drawing of the cuneus material (insertion member) 80 which constitutes the fuel cell stack concerning the 2nd operation gestalt of this invention. Data smoothing, such as a mirror finish, is performed to field 80a which fluids, such as hydrogen gas, touch by this cuneus material 80 like the 1st cuneus material 70. The guide sections 82a and 82b of the shape of cross-section radii inserted in both the wall surfaces that constitute the fuel gas feeder current way 38 are formed in

the both-sides section of the cuneus material 80.

[0037] For this reason, in the cuneus material 80, in case it is inserted in the fuel gas feeder current way 38, the guide sections 82a and 82b are supported by both the wall surfaces that constitute the aforementioned fuel gas feeder current way 38, for example. Thereby, the cuneus material 80 can prevent certainly causing a position gap in the fuel gas feeder current way 38. Moreover, by giving a mirror finish to the field which touches the fluid of the guide sections 82a and 82b, the pressure loss in a run through-hole can be reduced further, and the effect of becoming possible to equalize distribution of a fluid is acquired.

[0038] Drawing 7 is outline tropia explanatory drawing of the cuneus material (insertion member) 90 which constitutes the fuel cell stack concerning the 3rd operation gestalt of this invention. In this cuneus material 90, while data smoothing is performed to field 90a which fluids, such as fuel gas, touch, the concavo-convex portion 92, for example, a concave portion, is formed in the way of this field 90a.

[0039] Thereby, with the 3rd operation gestalt, corresponding to the concave portion 92 of the cuneus material 90, the opening cross section of the run through-hole in a part for the center section of a fuel cell stack is expanded, the rate of flow is slowed down in the aforementioned concave portion 92, and a static pressure becomes high. Therefore, if the cooling water feeder current way 42 is equipped with the cuneus material 90, the flow rate of the cooling water for a center section of a fuel cell stack with which especially temperature tends to become high can be made to increase, and the effect that the temperature distribution in the aforementioned fuel cell stack can be equalized as a whole will be acquired.

[0040] in addition, the 1st or 3rd operation gestalt which is a counter flow type shows to drawing 5 -- as -- a free passage -- a hole -- although the case where an inner passage pressure loss was large was explained, it is shown in drawing 8 -- as -- a free passage -- the opening cross section of a hole is small, or the length is a long picture -- or when coefficient of friction is large, passage resistance may become large and a pressure may decline toward the interior from a fluid entrance

[0041] Then, fuel cell stack 10a concerning the 4th operation gestalt shown in drawing 9 is used. In addition, the same reference mark is given to the same component as the fuel cell stack 10 concerning the 1st operation gestalt, and the detailed explanation is omitted.

[0042] the supply free passage which is a fluid feeder current way in this fuel cell stack 10a -- while the cuneus material 70 is arranged at a hole 100, this cuneus material 70 is set up so that the opening cross section may be expanded toward the interior of a fluid entrance-side shell the eccrisis free passage which is a fluid outflow way -- while the cuneus material 70 is arranged similarly at a hole 102, this cuneus material 70 is arranged so that the opening cross section may be expanded toward a fluid outlet side from the interior of fuel cell stack 10a

[0043] thus -- fuel cell stack 10a constituted -- the supply free passage from the fluid entrance side of the 1st end plate 32 -- if a fluid is introduced into a hole 100, in case this fluid will move to the interior along with field 70a of the cuneus material 70, the rate of flow is slowed down, and fluid pressure rises On the other hand, in the eccrisis run through-hole 102, fluid pressure increases toward a fluid outlet side from the interior. thereby -- a supply free passage -- the static pressure in a hole 100, and an eccrisis free passage -- differential pressure with the static pressure in a hole 102 can be equalized

[0044] Drawing 10 is outline explanatory drawing of fuel cell stack 10b concerning the 5th operation gestalt of this invention. In addition, the same reference mark is given to the same component as fuel cell stack 10a concerning the 4th operation gestalt, and the detailed explanation is omitted.

[0045] The fluid outlet 112 is established in the 2nd end plate 34, and fuel cell stack 10b is the so-called cross-flow type while the fluid entrance 110 is established in the 1st end plate 32. By this type, when the passage pressure loss in fuel cell stack 10b is large, while it has a static pressure distribution as shown in drawing 11, when the passage pressure loss in fuel cell stack 10b is small, it has a static pressure distribution as shown in drawing 12.

[0046] a static pressure distribution as shown in drawing 11 by fuel cell stack 10b -- being shown -- \*\*\*\* -- a supply free passage -- while the cuneus material 70 is arranged so that the opening cross section may contract to a hole 100 toward the 2nd end plate 34 from the 1st end plate 32 -- an eccrisis free passage -- the aforementioned cuneus material 70 is arranged so that the opening cross section may be expanded to a hole 102 toward the 2nd end plate 34 of the above from the 1st end plate 32 of the above

[0047] Thereby, with the 5th operation gestalt, if a fluid is supplied to the supply run through-hole 100 from the fluid entrance 110, in case this fluid will move toward the 2nd end-plate 34 side, a pressure decreases. On the other hand, the pressure up of the fluid introduced into the eccrisis run through-hole 102 is carried out toward the fluid outlet 112 side. For this reason, the effect that the differential pressure of the static pressure in the supply run through-hole 100 and the eccrisis run through-hole 102 can be equalized easily is acquired.

[0048] When it has the pressure distribution shown in drawing 12 further again, as shown in drawing 13, fuel cell stack 10c concerning the 6th operation gestalt is used. In addition, the same reference mark is given to the same component as fuel cell stack 10b concerning the 5th operation gestalt, and the detailed explanation is omitted.

[0049] this fuel cell stack 10c -- a supply free passage -- it goes the fluid pressure in a hole 100 to the 2nd end-plate 34 side from the 1st end plate 32 -- it is alike, and it follows, and the cuneus material 70 is arranged so that it may be made to go up thereby -- the 6th operation gestalt -- a supply free passage -- a hole 100 and an eccrisis free passage -- the effect that the differential pressure in a hole 102 can be equalized effectively is acquired

[0050] Drawing 14 is important section longitudinal-section explanatory drawing of the fuel cell stack 120 concerning the 7th operation gestalt of this invention. In addition, the same reference mark is given to the same component as the fuel cell stack 10 concerning the 1st operation gestalt, and the detailed explanation is omitted.

[0051] The fuel cell stack 120 is equipped with the shell (insertion member) 122 arranged on the fuel gas feeder current way 38, the oxidizer gas supply passage 40 and the cooling water feeder current way 42 which are a run through-hole, and the fuel gas outflow way 44, the oxidizer gas outflow way 46 and the cooling water outflow way 48.

[0052] as shown in drawing 15, while a shell 122 has the notching section 124 opened wide at each unit fuel cell cell 12 side -- the size of this notching section 124 -- a free passage -- a hole -- it is changing from the fluid entrance of the fuel cell stack 120 toward the interior side of this fuel cell stack 120 inside. For example, the notching section 124 is broadly set up toward the interior side of the fuel cell stack 120 from the 1st end plate 32 in which the fluid entrance is formed.

[0053] Bulge formation of the stop section 128 for fitting into the slot 126 formed in the 2nd end plate 34, and preventing rotation of this shell 122 to a part of shell 122, is carried out. While a shell 122 is formed by insulating materials, such as a resin, data smoothing is performed to the inside 130 which a fluid touches.

[0054] Thus, in the fuel cell stack 120 constituted, if hydrogen gas is supplied to the fuel gas feeder current way 38, this hydrogen gas will be supplied to the anode lateral electrode 20 of each unit fuel cell cell 12 along the 1st passage 62 from the notching section 124 of a shell 122, for example.

[0055] The notching section 124 is broadly set up toward the 2nd end plate 34 from the 1st end plate 32, and while hydrogen gas cannot flow into the 1st passage 62 by the side of the 1st end plate 32 of the above which is an entrance side easily, the aforementioned hydrogen gas becomes easy to flow here into the 1st passage 62 by the side of the back 34, i.e., the 2nd end plate, where gas distributivity is bad conventionally.

[0056] Hydrogen gas can be uniformly distributed to the anode lateral electrode 20 which constitutes by this each unit fuel cell cell 12 by which the laminating is carried out into the fuel cell stack 120 from the 7th operation gestalt, for example, and the effect of becoming possible to maintain effectively the power generation performance of each unit fuel cell cell 12 is acquired.

[0057] In addition, although broadly set up toward the interior side of the fuel cell stack 120 from the 1st end plate 32 in which the fluid entrance is formed, the notching section 124 may be broadly set up toward the 1st end-plate 32 side of the above within a run through-hole, and may be set up in the shape of a curve besides the shape of a straight line.

[0058] moreover -- the fuel cell stack 120 -- a free passage -- although the shell 122 is arranged on the fuel gas feeder current way 38, the oxidizer gas supply passage 40 and the cooling water feeder current way 42 which are a hole, and the fuel gas outflow way 44, the oxidizer gas outflow way 46 and the cooling water outflow way 48 -- one of free passages -- you may substitute this shell 122 and may also include the cuneus material 70, 80, or 90 in a hole

[0059] You may insert and constitute the cuneus material 70, 80, or 90 in a shell 122 further again. A size may be changed or you may make it set the notching section 124 of a shell 122 as the same size toward the 2nd end-plate 34 side from the 1st end plate 32 within a run through-hole in that case.

[0060]

[Effect of the Invention] the free passage for distributing the fluid of either fuel gas, oxidizer gas or a cooling medium to a unit fuel cell cell at least in the fuel cell stack concerning this invention -- ranging over two or more unit fuel cell cells, the insertion member is inserted in the hole in one, and the aforementioned fluid can be uniformly distributed to two or more unit fuel cell cells through this insertion member

[0061] And it becomes possible for a level difference not to exist in a run through-hole, and to reduce the pressure loss of a fluid effectively. Furthermore, while securing the rigidity as the whole fuel cell stack, the means for positioning of a unit fuel cell cell and separator becomes unnecessary, and simplification of composition is attained.

[0062] furthermore, the free passage which usually has the big opening cross section in order to distribute a fluid to two or more unit fuel cell cells uniformly -- although a hole is required -- this free passage -- a hole -- inserting cuneus material inside -- the aforementioned free passage -- the opening cross section of a hole can be made small and the miniaturization of the whole fuel cell stack and the miniaturization of the whole system are attained easily

---

[Translation done.]